

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-272108

(43)Date of publication of application : 13.10.1998

(51)Int.Cl.

A61B 5/00

G06T 1/00

(21)Application number : 09-080255

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 31.03.1997

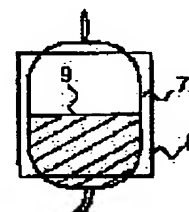
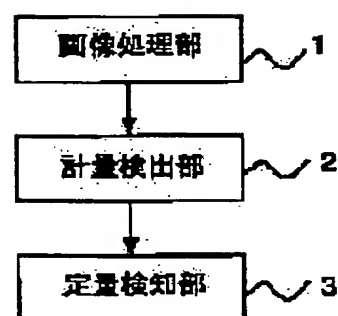
(72)Inventor : KAGE YASUSHI  
MIYAKE YASUNARI

## (54) MEDICAL TREATMENT SUPPORTING DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make it possible to back up information regarding hospitalized patients from a remove place, by providing an image processing unit, which takes pictures of specified objectives around a bed and applies a specified process to the photographed image, a measured amount detecting part, which reads feature amount of the objective from the processed image, and a quantitative detecting part, which compares the feature amount with a set value.

**SOLUTION:** An image processing part 1 including an image sensor for which an artificial retina chip, etc., are used, fetches an image with a medical equipment around a bed as its center. For example, an image of an image range 8 for which the liquid level 9 of a cylinder 7 for drip, is uptaken, and an edge treatment is applied. Then, in a measured amount detecting part 2, respective picture element values of an output image (the edge treated image) of the image processing part 1 are projected in the horizontal direction, and the histogram of the picture element values regarding the vertical direction of the image, is obtained, and a coordinate value which takes a maximum value is output. This output value corresponding with the residual amount of a present drip. Finally, in a quantitative detecting part 3, the output value of the measuring detecting part 2 and a threshold value are compared, and a present residual amount of the drip, and a message to show the completion of the drip are output to a nurse center, etc.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-272108

(43) 公開日 平成10年(1998)10月13日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

A 6 1 B 5/00

G 0 6 T 1/00

識別記号

1 0 2

F I

A 6 1 B 5/00

G 0 6 F 15/62

1 0 2 C

3 8 0

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平9-80255

(22) 出願日

平成9年(1997)3月31日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 鹿毛 裕史

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 三宅 康也

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

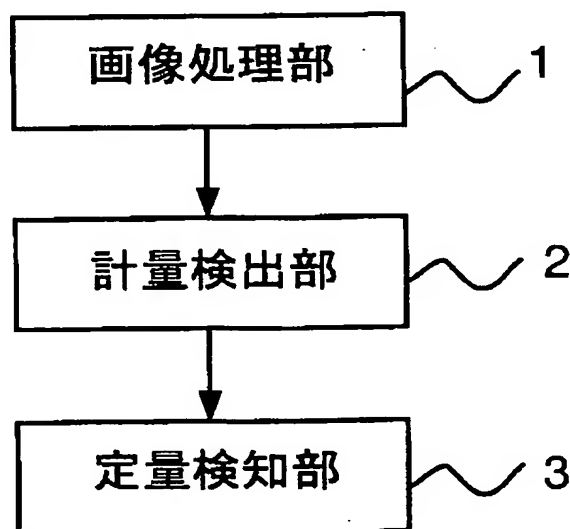
(74) 代理人 弁理士 宮田 金雄 (外2名)

(54) 【発明の名称】 医療支援装置

(57) 【要約】

【課題】 入院患者のベッドサイドや院内移動に関する諸々の活動をきめ細かに支援する装置、及び患者に関する諸々の監視を支援する装置を得る。

【解決手段】 病院における入院患者のベッド周辺の特定の対象を撮影し所定の処理を施す画像処理部1と、画像処理部1の処理画像から対象の特徴量を読み取る計量検出部2と、計量検出部2の読み取った特徴量が設定値に達したことを知らせる定量検知部3とで医療支援装置を構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 病院における入院患者のベッド周辺の特定の対象を撮影し、撮影画像に対し所定の処理を施す画像処理部と、上記画像処理部の処理画像から対象の特徴量を読み取る計量検出部と、上記計量検出部の読み取った特徴量が設定値に達したか否かを検知する定量検知部とを備えたことを特徴とする医療支援装置。

【請求項2】 病院における所定位置の入院患者を撮影し、撮影画像に対し所定の処理を施す画像処理部と、上記画像処理部の処理画像から患者の動作を認識する動作認識部と、上記動作認識部で認識した動作を、患者周辺に存在する対象を操作するための特徴量に変換する定量評価部とを備えたことを特徴とする医療支援装置。

【請求項3】 病院における入院患者の移動用器械に取り付けられ、患者の周辺を撮影し、撮影画像に対し所定の処理を施す画像処理部と、上記画像処理部の処理画像から患者の動作を認識する動作認識部と、上記動作認識部で認識した動作から進行方向を決定し、進行方向に障害物がある場合は上記障害物を回避するために進行方向を修正する走行操舵部とを備えたことを特徴とする医療支援装置。

【請求項4】 病院において複数の所定位置に取り付けられ、移動する入院患者を撮影し、撮影画像に対し所定の処理を施して上記患者の特徴部を抽出する画像処理部と、複数の患者の特徴部を記憶し、記憶された特徴部の情報を基に上記画像処理部で撮影された患者を特定する患者特定部と、上記患者特定部で特定された患者の病院内の移動状況を監視する患者監視部とを備えたことを特徴とする医療支援装置。

【請求項5】 病院における入院病棟の病室を撮影し、撮影画像に対し所定の処理を施す画像処理部と、上記画像処理部の処理画像から病室内の動きを検出する挙動検出部と、上記挙動検出部で検出された動きを含む画像領域の画像を解析し、患者の動きかそれ以外を区別する挙動特定部と、複数の患者の特徴部を記憶し、上記挙動特定部で特定された動きが患者の動きであれば、記憶された特徴部の情報を基に、上記画像領域中の患者を特定する患者特定部とを備えたことを特徴とする医療支援装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、病院における入院患者の諸々の活動の支援、及び入院患者の状況を監視する医療支援装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】病院における医療支援システムとして考えられるものは二つあり、一つは入院患者の日々の活動を支援するもの、もう一つは入院患者の監視を支援するものがある。

【0003】前者の具体例として、病院における入院患

者に課せられた体温測定や点滴の終了報告など種々の雑事に対する支援システムが挙げられる。これらの雑事は必要に応じて看護婦の援助を受けることができるが、例えば点滴の終了報告などは多くの場合患者に任されており、トラブルが起きる可能性がある。理想的には看護婦が常に監視しておくべきであるが、人手不足の病院では少数の看護婦で多数の入院患者を見るために個々の患者の点滴終了を監視することは不可能に近い。患者のベッドサイド周辺における雑事を支援するシステムの従来例としては、例えば特開平4-327832号公報に示されるような患者モニタシステムがある。このシステムでは、患者を含む画像をカメラで監視するものであるが、監視する範囲が比較的広範囲で点滴などの特定の対象物を監視するものではなく、さらに画像処理を伴わないため点滴の液量変化を検知することは困難であった。

【0004】また、寝たきり老人にとってはベッドの傾きなどを頻繁に調節する必要がある。これも必要に応じて看護婦の援助を受けることができるが、看護婦が多忙な場合は上記同様不可能に近い。また、患者が自分で傾きを調節できる電動制御可能なベッドにおいては、機器を用いて患者が求める微妙な傾きに調節するが、このような機器を用いずに、手ぶりなどを用いて容易に制御できることが望ましい。しかしながら、このような制御機構が組み込まれたベッドは実現されていない。さらに着替えるときなどベッド周辺のカーテンを閉める必要がある際は、看護婦や介護人の手助けを得られない場合、ベッドから起き上がって自分で閉じることを強いられ、患者への負担は大きい。

【0005】また、入院患者には上記の雑事に加え、X線やCT検診など病室を離れた検査室まで行くことがしばしば要求される。看護婦が付き添う場合はよいが、患者が自分で車椅子で行く場合、大病院などでは遠く離れた検査室まで車椅子で到達することは大変な苦勞である。また手が不自由な場合はかならず介添人を要する。また、現在の電動車椅子においては、患者が機器を操作して進行を制御しているが、このような機器を用いずに、手ぶりなどを用いて容易に制御できることが望ましい。しかしながら、このような制御機構が組み込まれた車椅子は実現されていない。

【0006】一方、入院患者の監視を支援する後者の具体例として、患者にリハビリ等を目的として進められる院内歩行の監視がある。院内歩行の監視装置に関連した従来例としては、例えば特開平2-7195号公報における異常監視システムがある。このシステムでは、老人ホームや病院等における特定の監視区域をビデオカメラで監視し、あらかじめ記憶しておいた画像と現時刻の画像との差分を取り、その差が特定のしきい値を超えれば異常を感知するというもので、その結果、患者の異常行動や火災などの異常を知らせることができる。しかしこのシステムを院内歩行の監視装置として用いる場合、異常感知

を知らせる判定基準となる画像の差分値だけでは院内を歩行する患者を特定することはできない。従って、病院内を歩行中に突然の発作や事故などが起こった場合の迅速な対応ができなかった。

【0007】また、夜間の病棟監視は看護婦が巡回することで行なわれているが、これは多くの場合少数の看護婦の巡回であり、大きな病棟において終夜にわたって全体を巡回することは看護婦に負担を与え、また看護婦の巡回する以外の病室から患者がいなくなり、病室以外の場所でトラブルが生じる可能性もある。これを回避するためには、病室毎に監視用カメラを備え付けて、異変が生じた場合に画像からそれを判断してどの病室の異変であるかを自動的に知らせるようなシステムが要求される。

【0008】図19は、例えば特開平5-161613号公報に示された従来の画像センサを用いた医療支援装置を示す説明図であり、ベッド上の患者の状態を監視するための支援装置である。図において、15は入射した赤外線レーザー光を二次元の格子状パターンに分割してスポットビームを出射するファイバグレーティング、16はスポットビーム、17はベッド上の患者、18は反射スポットビームを撮影した画像を取り込むフレームメモリである。この装置によれば、ベッドの上に患者がいなかった状態の反射スポットビーム19の位置データと、フレームメモリに一定時間毎に記憶された各反射スポットビーム20の位置データを比較して移動スポットを検出し、このスポットの移動状況からベッド上の患者の存在、位置、およびその動きを認識することにより、患者が正常な状態にない場合を自動的に判断するなど、患者の状態を監視する。しかしながら上記のような従来の画像センサを用いた医療支援装置は必然的に大規模になり、全病室の患者の監視装置として利用するには適さず、病室監視を支援するシステムとして利用することは困難であった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、入院患者の日々の活動を支援する従来の装置には、種々の問題点があり、画像センサを用いて患者毎のベッド周辺の監視したり、患者の動作から患者の要求を読み取りその活動を支援する装置が望まれていた。しかしながら、例えば図19に示すような従来の医療支援装置は大規模であるため、点滴終了等の細かい画像変化を検知したり、手の動き等の局所的な画像の変化を検知することができず、入院患者の日々の活動の支援システムとして利用することは難しく、入院患者の諸々の活動をきめ細かに支援するシステムは実現されていなかった。また、入院患者の監視を支援する従来の装置においても、顔画像等から患者の特定をしたりすることができないため、病院内や病室内における患者の動きを常に把握しておくシステムはなく、不十分な監視しかできなかった。

【0010】本発明は上記のような問題点を解消するた

めになされたものであり、ベッド周辺の医療機器の状態の変化を確実に検知したり、手ぶり等の動作を検知することにより、入院患者のベッドサイドまたは院内移動に関する諸々の活動をきめ細かに支援する装置を提供することを目的とする。また、病院内および病室内の患者の動きを検知することにより、病院内を移動中の入院患者の位置の把握、または夜間など病室の入院患者の挙動の把握等、患者に関する諸々の監視を支援する装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の構成による医療支援装置は、病院における入院患者のベッド周辺の特定の対象を撮影し、撮影画像に対し所定の処理を施す画像処理部と、上記画像処理部の処理画像から対象の特徴量を読み取る計量検出部と、上記計量検出部の読み取った特徴量が設定値に達したか否かを検知する定量検知部とを備えたものである。

【0012】本発明の第2の構成による医療支援装置は、病院における所定位置の入院患者を撮影し、撮影画像に対し所定の処理を施す画像処理部と、上記画像処理部の処理画像から患者の動作を認識する動作認識部と、上記動作認識部で認識した動作を、患者周辺に存在する対象を操作するための特徴量に変換する定量評価部とを備えたものである。

【0013】本発明の第3の構成による医療支援装置は、病院における入院患者の移動用器械に取り付けられ、患者の周辺を撮影し、撮影画像に対し所定の処理を施す画像処理部と、上記画像処理部の処理画像から患者の動作を認識する動作認識部と、上記動作認識部で認識した動作から進行方向を決定し、進行方向に障害物がある場合は上記障害物を回避するために進行方向を修正する走行操舵部とを備えたものである。

【0014】本発明の第4の構成による医療支援装置は、病院において複数の所定位置に取り付けられ、移動する入院患者を撮影し、撮影画像に対し所定の処理を施して上記患者の特徴部を抽出する画像処理部と、複数の患者の特徴部を記憶し、記憶された特徴部の情報を基に上記画像処理部で撮影された患者を特定する患者特定部と、上記患者特定部で特定された患者の病院内の移動状況を監視する患者監視部とを備えたものである。

【0015】本発明の第5の構成による医療支援装置は、病院における入院病棟の病室を撮影し、撮影画像に対し所定の処理を施す画像処理部と、上記画像処理部の撮影画像から病室内の動きを検出する挙動検出部と、上記挙動検出部で検出された動きを含む画像領域の画像を解析し、患者の動きがそれ以外を区別する挙動特定部と、複数の患者の特徴部を記憶し、上記挙動特定部で特定された動きが患者の動きであれば、記憶された特徴部の情報を基に、上記画像領域中の患者を特定する患者特定部とを備えたものである。

## 【0016】

## 【発明の実施の形態】

実施の形態1. 図1は本発明の実施の形態1による医療支援装置の構成を示すブロック図であり、画像処理部1、計量検出部2、定量検知部3の3部分から構成される。画像センサを含む画像処理部1は患者のベッド周辺にある医療機器を中心とした画像を取り込み、撮影画像に対しエッジ処理を施す。本実施の形態で用いられる画像センサの例としては、雑誌「光学」1996年25巻5号273~274頁に掲載された人工網膜チップがある。この画像センサは通常のCCDのような撮像機能だけでなく、エッジ検出・画像領域のランダムアクセス・パターンマッチング等の処理機能をチップ上で行うことができ、従来装置に必要とされた計算機等の大規模の演算回路を必要としない。図2にこのような人工網膜チップの例を示す。図2において、21は感度可変セル、22は入力回路、23は出力回路である。2次元形状に配列された複数の感度可変セル21に入力回路22より所定の制御信号を入力することにより、入力画像Wに対して、エッジ検出・画像領域のランダムアクセス・パターンマッチング等の様々な画像処理をチップ上で行うことができ、出力回路23を通して処理画像Jが得られる。計量検出部2は、画像処理部1からの出力画像（エッジ処理画像）の各画素値を一定方向に射影し、その値が最大となる水平位置の座標を特徴量として出力する。定量検知部3は計量検出部2の出力座標を基に、あらかじめ設定した座標値よりも下回っているかどうかを判定する。

【0017】本実施の形態における患者周辺の医療機器として、点滴を例として説明する。まず、画像処理部1は図3(a)に示すように点滴のシリンダ7の液面9を中心とした画像範囲8の画像を取り込み、エッジ処理が施こされる。このエッジ処理により画像中の水平な線が調整される。点滴のシリンダ中の液面は常に水平であることから、図3(b)に示すようにエッジ処理された画像では液面は常に強調される（対応する画素値の値が大きい）。

【0018】次に、計量検出部2は画像処理部1の出力画像（エッジ処理画像）の各画素値を水平方向に射影し、図3(c)のように画像の上下方向に関する画素値のヒストグラムを得、最大値をとる座標値（図3(c)の矢印位置）Vを出力する。前述のように、シリンダ中の液面は常に水平であり、エッジ処理で強調されるため、この出力値Vが現在の点滴の残量に対応している。

【0019】最後に、定量検知部3は、計量検出部2の出力値Vと、しきい値Tとの比較を行い、 $V > T$ ならばVから計算される現在の点滴残量を出力し、 $V \leq T$ ならば点滴の終了を示すメッセージを患者、またはナースセンター等に出力する。

【0020】以上のように、患者周辺の点滴を撮影した画像から点滴終了を自動的に検知することができる。な

お、上記実施の形態では患者周辺の医療機器として点滴を撮影するものを示したが、ベッドサイドにおける他の応用として、例えば窓から差し込む太陽光の強弱に応じてカーテンを自動的に開閉する場合にも本実施の形態における装置を適用することが可能である。即ち、強い太陽光が差し込む場合は、病室の床などに投影される窓枠の影のコントラストが強いので、これを本実施の形態のエッジ処理画像から検出し、太陽光の強弱に応じてカーテンを自動開閉させることができる。

10 【0021】実施の形態2. 図4は本発明の実施の形態2による医療支援装置の構成を示すブロック図であり、画像処理部1、動作認識部4、定量評価部5の3部分から構成される。画像センサを含む画像処理部1は患者の動作を含む画像を取り込み、所定の処理を施してエッジ画像を得る。ここで画像センサとして例えば前述の人工網膜チップを用いることにより、容易に出力画像としてエッジ処理画像が得られる。動作認識部4は画像処理部1の処理画像から患者の動作を分類する。定量評価部5は動作認識部4の分類に従い、患者周辺の対象制御に必要なパラメータに変換する。

20 【0022】本実施の形態では手ぶりによってベッドの傾きや高さを調節する例について説明する。まず、画像処理部1では手の動きを含む画像を取り込み、エッジ処理を施す。動作認識部4は処理された画像の動きを解析し、それぞれ傾き変化か高さ変化の合図かどうかを区別し、定量評価部5でそれぞれ角度変化または高さ変化のパラメータに変換する。図5は本実施の形態による医療支援装置の動作を示すフローチャートであり、図6はこのフローチャートを説明するための説明図である。画像処理部1は例えば図6(a)または(b)のような手の動きを含む画像を取り込む（ステップST1）。画像処理部1から出力される処理画像に対し、動作認識部4はそれぞれの手の動きに対して図6(c)または(d)に示すようなオプティカルフローを計算する（ステップST2）。このオプティカルフロー計算は、例えば特開平4-241077号公報に記載の移動物体認識方法におけるオプティカルフローのアルゴリズムを用いて計算することができる。さらに動作認識部4はベッドの調節に関する傾き変化もしくは高さ変化を検出するために、それぞれ図6(e)または(f)に示すようなオプティカルフローの回転検出フィルタもしくは並進検出フィルタを有しており、上記各フィルタを計算されたオプティカルフローにそれぞれ適用し（ステップST3、ST4）、その結果得られるそれぞれの適用値RおよびFの値を比較し、傾きもしくは高さ変化かを判定する（ステップST5~ST10）。具体的には、オプティカルフローおよびフィルタにおける個々の矢印をベクトルと見て、位置的に対応するベクトル間で内積を計算し、その結果得られる内積値の総和をそれぞれのフィルタ適用値RおよびFとする。これらの値はオプティカルフローに回転成分もし

くは並進成分がどの程度含まれるかの基準値となる。これらフィルタの適用値に対し、もし $R > F$ ならば（ステップST5）、 $R$ がしきい値 $TR$ を超えれば（ステップST6）、動作認識部4は傾き変化と判定（ステップST8）、そうでないときは $F$ がしきい値 $TF$ を超えれば（ステップST7）同様に高さ変化と判定する（ステップST10）。これら以外は変化なしと判定する（ステップST9）。これらの結果を受けて定量評価部5はフィルタ適用値 $R$ または $F$ に比例したベッドの調節のための角度変化値（ステップST11）あるいは高さ変化値（ステップST12）を出力する。図7と図8は、図7（a）、図8（a）に示すような手の動きから定量評価部5によって抽出されたパラメータに従い、ベッドの傾き（図7（b））または高さ（図8（b））が調節されることを示す。

【0023】以上のように、患者の動作を画像センサで撮影して対象制御のためのパラメータに変換することにより、患者が力を加えることなく対象を制御することが可能になる。

【0024】また、本実施の形態による装置は、ベッドの調節のかわりにカーテンの開閉に適用することもでき、患者がカーテンの開閉を、例えば手ぶり等、患者の特定の部分を動かすことによって、ベッドに寝たままでカーテンを開閉することが可能となる。

【0025】なお、上記実施の形態では画像センサを人工網膜チップとし、エッジ処理画像を得、動作認識部4でオプティカルフロー計算をしたが、このような画像センサを用いず、通常の画像センサを用い、その撮影画像から直接オプティカルフロー計算をしてもよい。

【0026】実施の形態3. 図9は本発明の実施の形態3による医療支援装置の構成を示すブロック図であり、画像処理部1、動作認識部4、走行操舵部6の3部分から構成される。本実施の形態では、患者が病院内を移動する際に使用する車椅子を手ぶりで操舵する例について説明する。まず、画像センサを含む画像処理部1は図10（a）のような患者の示す動作を含む画像を撮影し、撮影画像に対し所定の処理を施す。ここでは実施の形態2と同様に、画像センサとして例えば人工網膜チップを用い、出力画像としてエッジ処理画像を得る。次に動作認識部4は患者の動作から車椅子操舵の方向を抽出する。例えば、実施の形態2と同様にして画像処理部1からの出力画像に対して、図10（b）のようなオプティカルフローを計算し、オプティカルフローの個々の矢印をベクトルと見なして、オプティカルフロー全体に対してベクトルの総和を求め、この総和ベクトルの長さがあらかじめ設定したしきい値を超えるときに、総和ベクトルの持つ方向を求める操舵方向とする。動きベクトルの平均の方向を操舵方向とすることも可能である。

【0027】走行操舵部6は抽出された操舵方向に基づいて車椅子の進む方向の決定を行う。また、患者の動作

で示される方向に障害物が存在する場合は、走行操舵部6の距離測定装置で決定方向前方の進行可能距離を測定し、測定距離に基づいて進行方向を修正する。図11及び図12は走行操舵部の動作を示すフローチャート及び説明図である。本実施の形態では走行操舵部6は、図12（a）のように車椅子の左右に撮像装置（以下左右眼と呼ぶ） $a1$ 、 $a2$ を備え、これにより画像を撮像し、左右眼それぞれについて画像データ $IL$ 、 $IR$ を格納する（ステップST21）。さらに走行操舵部6は図12（a）中、 $a3$ の位置に障害物に照射するスポット光照射装置を備えており、車椅子に乗っている人間の頭上から操舵方向に存在する障害物に対してスポット光を照射することができる。 $a4$ はスポット光の照射方向を示す。図中、 $a5$ 、 $a7$ 、 $a9$ はそれぞれ車椅子の進行方向に沿った位置A、B、Cに立つ人間を示している。 $a6$ 、 $a8$ 、 $10$ はそれぞれ人間が位置A、B、Cに立つときのスポット光照射位置を示している。さらに左右眼の撮影方向は $a11$ と $a12$ に示すように交差しているので、上記三つの場合のスポット光照射位置は左右眼の画像上で異なる。スポット光を照射した後（ステップST22）、再び左右眼はスポット光を含む画像を撮像して画像データ $IL'$ 、 $IR'$ を格納する（ステップST23）。そして左右眼それぞれについて格納されている画像データの差分 $IL' - IL$ 、 $IR' - IR$ を計算する。これら差分画像をあらかじめ設定したしきい値で二値化することで輝度値の強い部分を特定でき、例えばその重心位置を計算することでスポット光の照射位置を特定することができる（ステップST24）。図12（b）中の○印と図12（c）中の+印はそれぞれ右眼と左眼について特定された人間が位置A、B、Cに立つときのスポット光照射位置を示している。この左右眼のスポット光の特定位置のずれを考慮することで障害物（本実施の形態では人間）までの距離を推定することができる。ここでスポット光照射位置の左眼特定位置から右眼特定位置へ向かうずれベクトルを計算する（ステップST25）。図12（d）～（f）はそれぞれ位置A、B、Cに対応するずれベクトルを表しており、ずれベクトルが右向きの場合は遠距離、左向きの場合は近距離に対応しており、遠ざかるかもしくは近づくにつれてずれベクトルの長さも増大する。このことから、ずれベクトルの向きを考慮し（ステップST26）、右向きの場合は（ステップST27）そのまま直進、そうでない場合は（ステップST28）左または右へ迂回する。この迂回は患者がボタン操作などで選択できるようにしてもよく、またあらかじめ左または右に設定しておいてもよい。

【0028】なお、上記実施の形態では患者が病院内を移動する際に使用する車椅子を手ぶりで操舵する例について説明したが、進行方向を示す手段は手ぶりのほか、頭を動かすことによって示すことも可能である。また、上記実施の形態で走行操舵部6は、図12に示すような



方法で進行方向の障害物の検出、及び上記障害物までの距離を測定したが、進行方向への出射光とこの光の障害物による反射光との位相差を検出して、障害物及び上記障害物までの距離を測定するものであってもよい。

【0029】以上のように、患者が車椅子の進行方向を手ぶり等で示すことによって、車輪に力を加えることなく操舵が可能であり、手が不自由な場合は頭でその方向を示すことで操舵が可能になる。さらに、廊下など直進走行の場合は方向指示は一度でよく、途中で障害物が存在する場合も障害物までの距離を測定して自動的に進行方向を調節することで対処でき、可能な限り患者の車椅子運転の負担を軽減できる。

【0030】なお、上記実施の形態では画像センサを人工網膜チップとし、エッジ処理画像を得、動作認識部4でオプティカルフロー計算をしたが、このような画像センサを用いず、通常の画像センサを用い、その撮影画像から直接オプティカルフロー計算をしてもよい。

【0031】実施の形態4。図13は本発明の実施の形態4による医療支援装置の構成を示すブロック図であり、画像処理部1、患者特定部10、患者監視部11の3部分から構成される。画像センサを含む画像処理部1は図14のように病院内を移動する患者14を含む画像を取り込む。本実施の形態で用いられる画像センサの例としては、前述の人工網膜チップが用いられる。ここでは人工網膜チップのパターンマッチング機能を利用して出力画像を得る。患者特定部10は、患者の名札や、患者の画像を基にして抽出される身長や体型等の人物像から得られる患者の特徴部を、複数の患者に対して、予め記憶しておき、これらと画像処理部で撮影された画像中の人物像や名札とを照合してパターンマッチングすることにより、撮影された画像中の入院患者を特定することができる。患者監視部11は患者特定部10で特定された入院患者の情報と、これを撮像した画像センサの取り付け位置を基に、患者別の居場所を常時監視する。図15は特定階を移動中の患者 $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$ に関する患者監視部11の監視情報を表わす。即ち、上記人工網膜チップを複数用意し、図15で示される病院内の階段や廊下の天井や側壁などに取り付けておくことで、例えば図15中の患者 $P_1$ については、歩行中の廊下の天井に複数箇所取り付けられている人工網膜チップで捕えられた画像のうち、上記パターンマッチング機能を利用して検出された患者の特徴部が最大となる人工網膜チップの取り付け位置を患者 $P_1$ の存在地点と判定する。動く方向は前時刻に検出された位置と現時刻のそれを比較することで得られる。

【0032】以上のように、本実施の形態の医療支援装置は病院内を移動する患者の居場所を常時監視することができ、これにより、患者の緊急事態に迅速に対応することができる。

【0033】実施の形態5。図16は本発明の実施の形

態5による医療支援装置の構成を示すブロック図であり、画像処理部1、挙動検出部12、挙動特定部13、患者特定部10の4部分から構成される。画像センサを含む画像処理部1は図17のように深夜の病室内の就寝中の患者を全て含む範囲の画像を取り込む。画像センサの例としては、上記実施の形態4と同様の人工網膜チップが用いられる。挙動検出部12は、前時刻に撮影された撮影画像と現時刻のそれとの差分を取ることで画像中のどの部分が動いたかを検出する。

【0034】挙動特定部13は、挙動検出部12で検出された動きの位置をもとに、動きが検出された画像領域内の画像を解析し、患者の動きかそれ以外を区別する。具体的には、例えば挙動検出部12で計算された差分画像の二値化画像を用いて人間の動きかどうかを区別する。以下、図18を用いて説明する。図18(a)は人間の動きを含む画像の例、図18(b)は差分画像を二値化したもの、図18(c)は二値化画像の画素値を水平方向に総和をとって得られるヒストグラムである。このヒストグラムは各垂直位置で検出される動きの強さを反映しており、人間の頭や足の動きなどに対応したヒストグラムは人間がいない場合の単なる照明条件の変化の場合と比べて偏りを持つことから、例えば以下のような条件を設定することで患者の動きかそれ以外かを区別することができる。即ち、ヒストグラムのピーク値が点線で示されるしきい値 $T$ を超えるとき、その垂直位置 $H_1$ 、 $H_2$ が例えば $K_1$ 、 $K_2$ で示される二箇所の垂直方向の三等分位置（二値化画像に対する三等分位置）よりも外側にあるときに人間の動き、ひいては患者の動きであると判定する。

【0035】患者特定部10は、挙動特定部13で特定された動きが患者の動きであれば、動きが検出された画像領域中の上記患者を、実施の形態4と同様に、人工網膜チップのパターンマッチング機能を使って、パターンマッチングを行うことで、どの患者の動きかを特定する。この結果、画像の全範囲に対してパターンマッチングを行うよりも画像処理量が少なくて済む。以上のようにして動きを継続的に監視することにより、患者の病室内での動きを検出することができ、また患者が部屋から退出する場合も継続的に記録されている動き位置をたどることにより、どの患者が退出したかを特定することが可能である。

【0036】以上のように、病室を常時監視することにより、患者の諸々の挙動を監視することができ、特に就寝中の患者の動きや、深夜などに部屋を出る患者を把握することができ、深夜勤務の看護婦の負担を軽減することができる。

【0037】

【発明の効果】以上のように本発明の第1の構成によれば、病院における入院患者のベッド周辺の特定の対象を撮影し、撮影画像に対し所定の処理を施す画像処理部

と、上記画像処理部の処理画像から対象の特徴量を読み取る計量検出部と、上記計量検出部の読み取った特徴量が設定値に達したか否かを検知する定量検知部とを備えたので、ベッド周辺の医療機器の状態の変化を確実に検知することができ、入院患者のベッドサイドに関する諸々の活動を支援することができる。

【0038】また、本発明の第2の構成によれば、病院における所定位置の入院患者を撮影し、撮影画像に対し所定の処理を施す画像処理部と、上記画像処理部の処理画像から患者の動作を認識する動作認識部と、上記動作認識部で認識した動作を、患者周辺に存在する対象を操作するための特徴量に変換する定量評価部とを備えたので、手ぶり等の動作により、容易に入院患者のベッドサイドに関する諸々の活動を支援することができる。

【0039】また、本発明の第3の構成によれば、病院における入院患者の移動用器械に取り付けられ、患者の周辺を撮影し、撮影画像に対し所定の処理を施す画像処理部と、上記画像処理部の処理画像から患者の動作を認識する動作認識部と、上記動作認識部で認識した動作から進行方向を決定し、進行方向に障害物がある場合は上記障害物を回避するために進行方向を修正する走行操舵部とを備えたので、手ぶり等の動作により、容易に入院患者の院内移動を支援することができる。

【0040】また、本発明の第4の構成によれば、病院において複数の所定位置に取り付けられ、移動する入院患者を撮影し、撮影画像に対し所定の処理を施して上記患者の特徴部を抽出する画像処理部と、複数の患者の特徴部を記憶し、記憶された特徴部の情報を基に上記画像処理部で撮影された患者を特定する患者特定部と、上記患者特定部で特定された患者の病院内の移動状況を監視する患者監視部とを備えたので、病院内を移動中の入院患者の位置が常に把握でき、患者の緊急事態に迅速に対応できるため、病院側の安全管理に貢献できる。

【0041】また、本発明の第5の構成によれば、病院における入院病棟の病室を撮影し、撮影画像に対し所定の処理を施す画像処理部と、上記画像処理部の処理画像から病室内の動きを検出する挙動検出部と、上記挙動検出部で検出された動きを含む画像領域の画像を解析し、患者の動きかそれ以外を区別する挙動特定部と、複数の患者の特徴部を記憶し、上記挙動特定部で特定された動きが患者の動きであれば、記憶された上記特徴部の情報を基に、上記画像領域中の患者を特定する患者特定部とを備えたので、就寝中の患者の動きや、深夜などに部屋を出る患者を把握することができ、深夜勤務の看護婦の負担を軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1による医療支援装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】 本発明の実施の形態1に係わる画像センサを

示す構成図である。

【図3】 本発明の実施の形態1に係わる撮影対象（点滴）に対する画像処理について説明する説明図である。

【図4】 本発明の実施の形態2による医療支援装置の概略構成を示すブロック図である。

【図5】 本発明の実施の形態2による医療支援装置の動作を示すフローチャートである。

【図6】 本発明の実施の形態2による医療支援装置の動作を説明する説明図である。

10 【図7】 本発明の実施の形態2に係わる患者の手の動きとそれに対応したベッドの傾きの変化を示す図である。

【図8】 本発明の実施の形態2に係わる患者の手の動きとそれに対応したベッドの高さの変化を示す図である。

【図9】 本発明の実施の形態3による医療支援装置の概略構成を示すブロック図である。

20 【図10】 本発明の実施の形態3に係わる患者の手の動きと患者の動作のオプティカルフローを示す図である。

【図11】 本発明の実施の形態3による医療支援装置の動作を示すフローチャートである。

【図12】 本発明の実施の形態3による医療支援装置の動作を説明する説明図である。

【図13】 本発明の実施の形態4による医療支援装置の概略構成を示すブロック図である。

【図14】 本発明の実施の形態4に係わる画像処理部が撮影する画像の例を示す図である。

30 【図15】 本発明の実施の形態4に係わる患者監視部の管理情報を示す図である。

【図16】 本発明の実施の形態5による医療支援装置の概略構成を示すブロック図である。

【図17】 本発明の実施の形態5に係わる画像処理部が撮影する画像の例を示す図である。

【図18】 本発明の実施の形態5に係わる挙動検出部における動作を説明する説明図である。

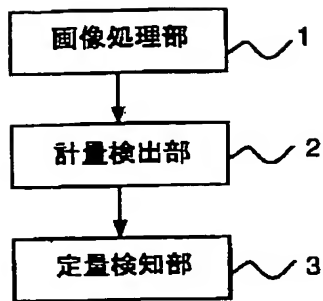
【図19】 従来の医療支援装置を示す説明図である。

【符号の説明】

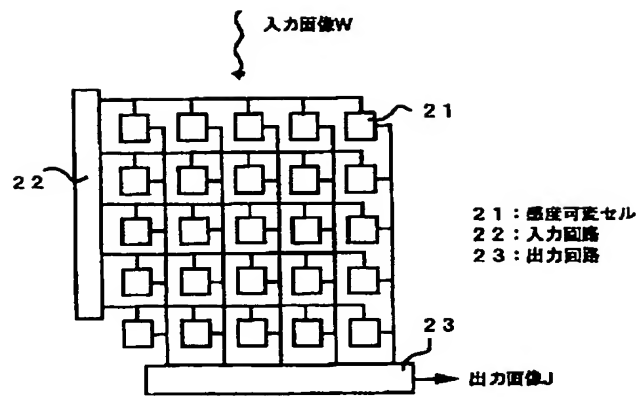
1 画像処理部、2 計量検出部、3 定量検知部、4 動作認識部、5 定量評価部、6 走行操舵部、7 点滴のシリンダ、8 画像処理部の撮像範囲、9 シリンダ内の薬物の液面、10 患者特定部、11 患者監視部、12 挙動検出部、13 挙動特定部、14 病院内を歩行中の患者、15 ファイバースコープ、16 スポットビーム、17 患者、18 フレームメモリ、19 反射スポットビーム（患者不在時）、20 反射スポットビーム（患者存在時）21 感度可変セル、22 入力回路、23 出力回路。



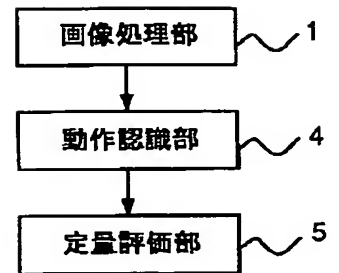
【図1】



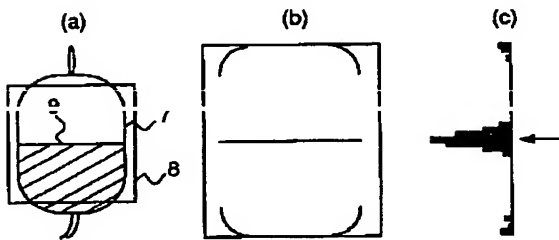
【図2】



【図4】



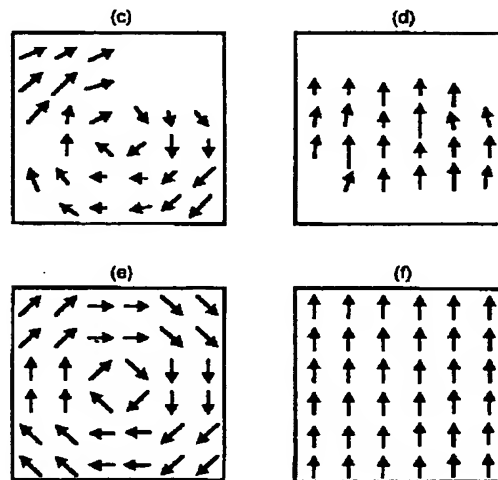
【図3】



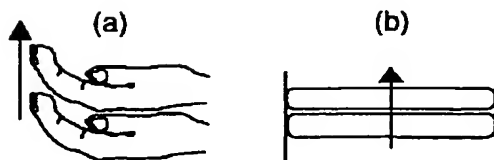
【図6】



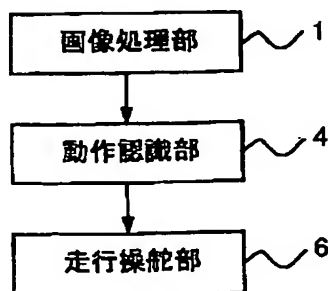
【図7】



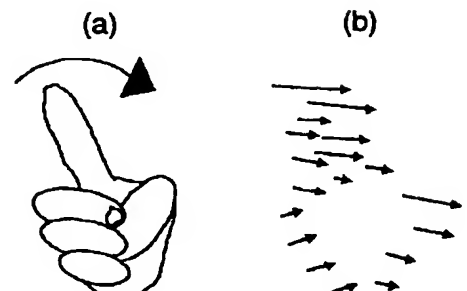
【図8】



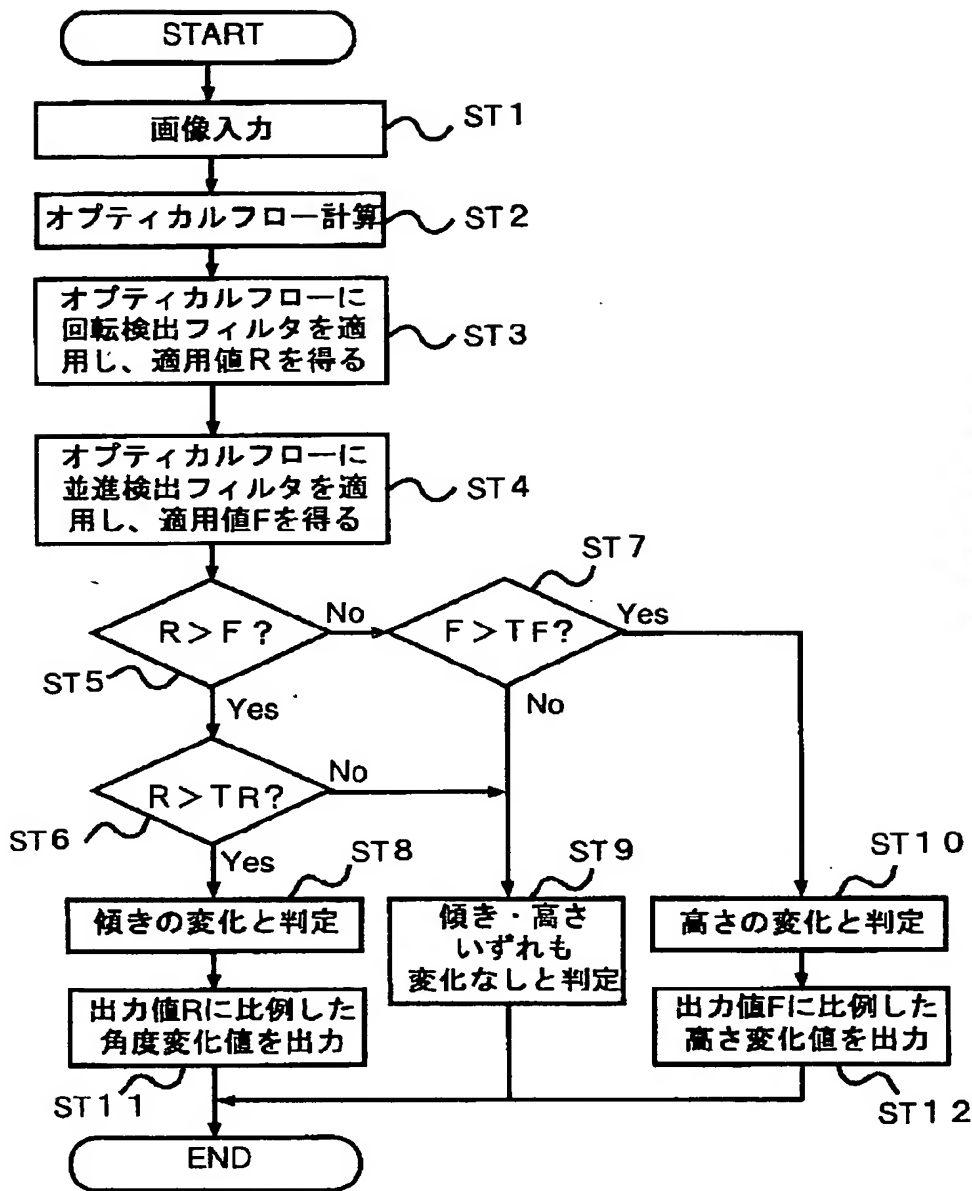
【図9】



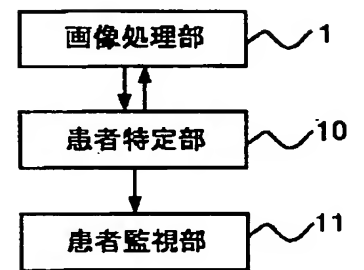
【図10】



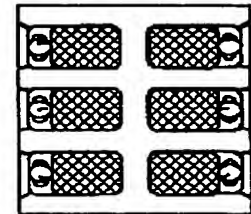
【図5】



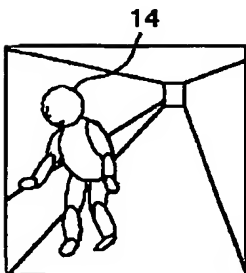
【図13】



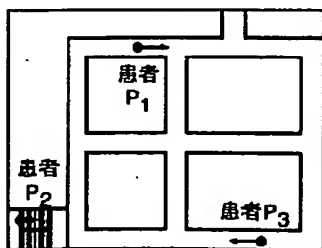
【図17】



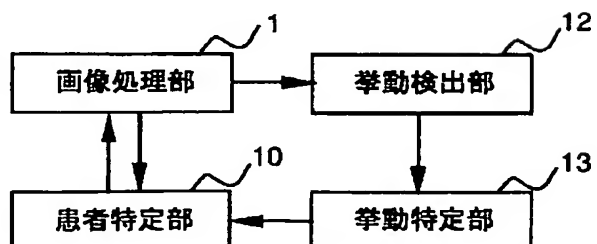
【図14】



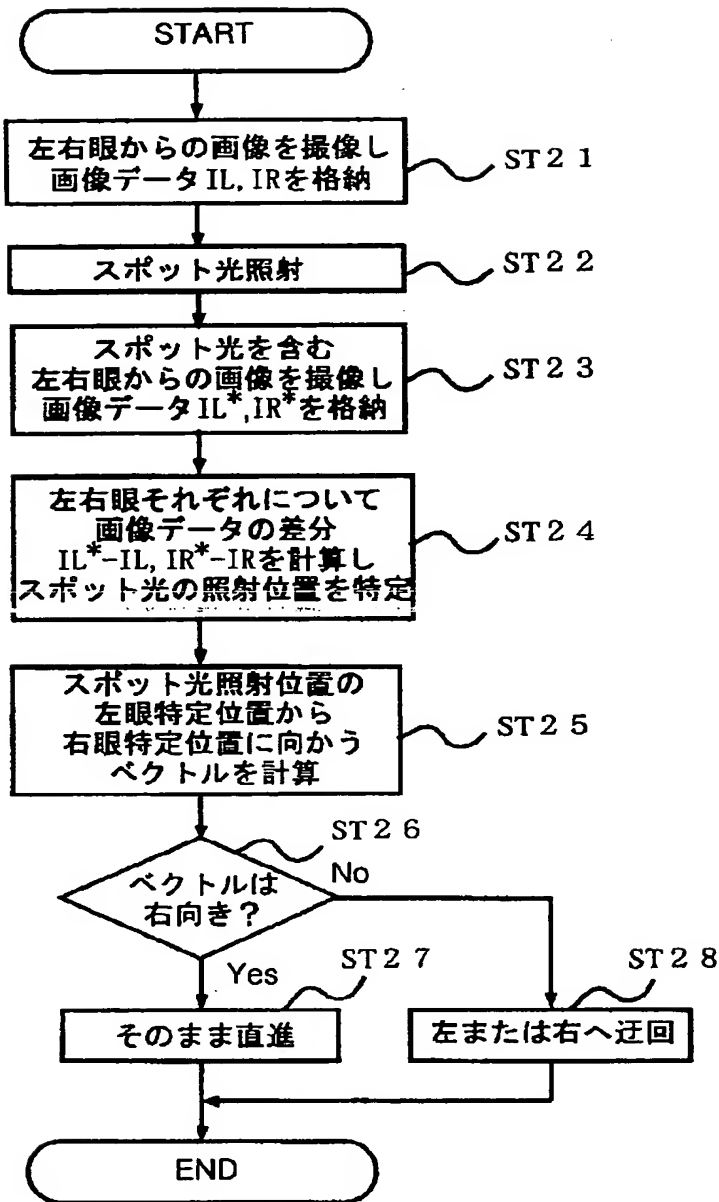
【図15】



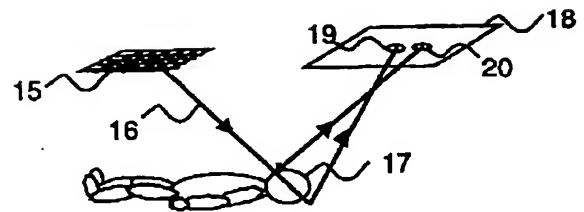
【図16】



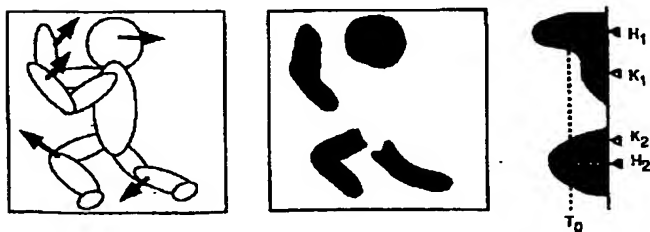
【図11】



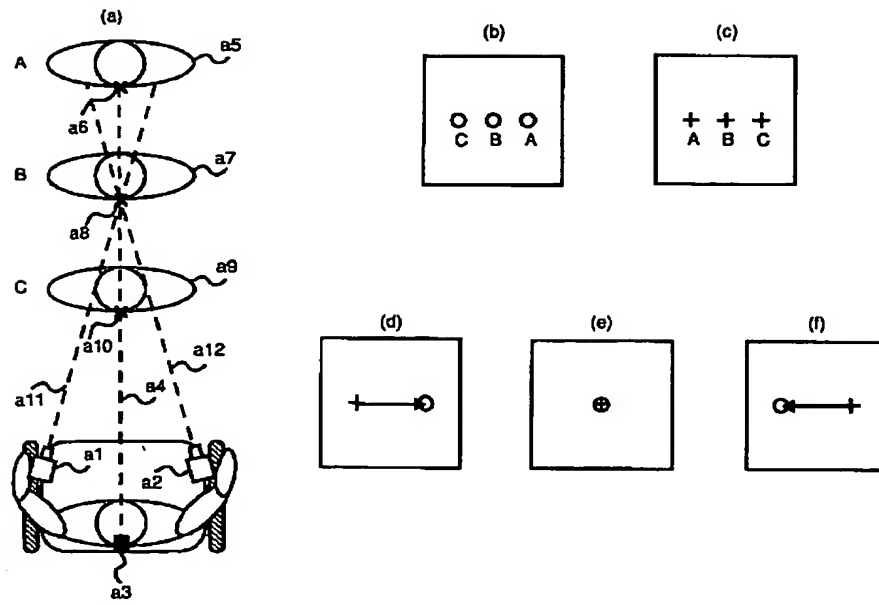
【図19】



【図18】



【図 1 2】



**\* NOTICES \***

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

**[Claim 1]** Medical exchange equipment characterized by to have the image-processing section which photos the inpatient's in a hospital specific object of the bed circumference, and performs predetermined processing to a photography image, the measuring detecting element which reads the target characteristic quantity in the processing image of the above-mentioned image-processing section, and the quantum detection section which detects whether the characteristic quantity which the above-mentioned measuring detecting element read reached the set point.

**[Claim 2]** The medical exchange equipment carry out having had the quantum evaluation section which changes into the characteristic quantity for operating the object which exists around a patient the actuation which has recognized in the image-processing section which photos the inpatient of the predetermined location in a hospital and performs predetermined processing to a photography image, the recognition section of operation which recognize actuation of a patient from the processing image of the above-mentioned image-processing section, and the above-mentioned recognition section of operation as the description.

**[Claim 3]** The image-processing section which is attached in an inpatient's machine for migration in a hospital, photos a patient's circumference, and performs predetermined processing to a photography image, It is medical exchange equipment characterized by having the transit control actuator section which corrects a travelling direction in order to avoid the above-mentioned obstruction, when a travelling direction is determined from the actuation recognized in the recognition section of operation which recognizes actuation of a patient from the processing image of the above-mentioned image-processing section, and the above-mentioned recognition section of operation and an obstruction is in a travelling direction.

**[Claim 4]** The image-processing section which is attached in two or more predetermined locations in a hospital, photos the inpatient who moves, performs predetermined processing to a photography image, and extracts the above-mentioned patient's description section, Medical exchange equipment characterized by having the patient specification section which specifies the patient who memorized two or more patients' description section, and was photoed in the above-mentioned image-processing section based on the information on the memorized description section, and the patient-monitoring section which supervises the migration situation in the hospital of the patient specified in the above-mentioned patient specification section.

**[Claim 5]** The image-processing section which photos the sickroom of the ward for inpatients in a hospital, and performs predetermined processing to a photography image, The behavior detecting element which detects the motion in a sickroom from the processing image of the above-mentioned image-processing section, If the motion which analyzed the image of an image field including the motion detected by the above-mentioned behavior detecting element, memorized the behavior specification section which distinguishes a motion of a patient or except [ its ], and two or more patients' description section, and was specified in the above-mentioned behavior specification section is a motion of a patient Medical exchange equipment characterized by having the patient specification section which specifies the patient in the above-mentioned image field based on the information on the memorized description section.

---

[Translation done.]

7



\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the medical exchange equipment which supervises exchange of an activity of everything of an inpatient in a hospital, and an inpatient's situation.

[0002]

[Description of the Prior Art] That to which what is considered as a medical support system in a hospital supports those with two, and one supports the activity of an inpatient's every day, and another have some which support an inpatient's monitor.

[0003] As a former example, the support system to various miscellaneous affairs, such as temperature monitoring with which the inpatient was burdened, a termination report of intravenous drip, etc. in a hospital, is mentioned. Although these miscellaneous affairs can receive assistance of a nurse if needed, in many cases, the termination report of intravenous drip etc. is left to the patient, for example, and a trouble may occur. Although the nurse should always supervise ideally, in order to nurse many inpatients by a small number of nurse, it is next to impossible to supervise each patient's intravenous drip termination in the hospital of a labor shortage. As a conventional example of the system which supports the miscellaneous affairs in a patient's bedside circumference, there is a patient monitor system as shown, for example in JP,4-327832,A. Although an image including a patient is supervised with a camera in this system, the range to supervise was comparatively wide range, and since specific objects, such as intravenous drip, are not supervised and it was not further accompanied by the image processing, it was difficult [ it ] to detect volume change of intravenous drip.

[0004] Moreover, it is necessary to adjust the inclination of a bed etc. frequently for a bedridden elderly. Although this can also receive assistance of a nurse if needed, when a nurse is busy, it is next to impossible like the above. Moreover, in the electric controllable bed with which a patient can adjust an inclination by himself, although adjusted to the delicate inclination for which a patient asks using a device, it is desirable that it can control easily using a gesture etc., without using such a device. However, the bed with which such a controlling mechanism was incorporated is not realized. When changing one's clothes furthermore, it is necessary to shut the curtain of the bed circumference and a help of a nurse or a person looking after a patient cannot be obtained, it is forced to rise from a bed and to close by itself, and the burden to a patient is large.

[0005] Moreover, an inpatient is often required to go to the laboratory which left sickrooms, such as an X-ray and CT medical checkup, in addition to the above-mentioned miscellaneous affairs. When a nurse escorts, it is good, but when a patient goes with a wheelchair by himself, it is serious difficulties to reach with a wheelchair to the distantly distant laboratory in a large hospital. Moreover, when it has trouble in a hand, a helper is surely required. Moreover, in a current electric wheelchair, although a patient operates a device and is controlling advance, it is desirable that it can control easily using a gesture etc., without using such a device. However, the wheelchair with which such a controlling mechanism was incorporated is not realized.

[0006] On the other hand, there is a monitor of the Innai walk advanced to a patient for the purpose of rehabilitation etc. as an example of the latter which supports an inpatient's monitor. As a conventional example relevant to the supervisory equipment of the Innai walk, there is abnormality monitoring system in JP,2-7195,A, for example. In this system, the specific supervised area in a

home for the aged, a hospital, etc. is supervised with a video camera, the difference of the image memorized beforehand and the image of the present time of day can be taken, if that difference exceeds a specific threshold, it can say that abnormalities are sensed, and abnormalities, such as a patient's anomalous behavior and a fire, can be told [ consequently ]. however, the difference of the image which serves as a criterion which tells abnormality sensing when using this system as supervisory equipment of the Innai walk -- the patient who walks Innai cannot be specified only with a value. Therefore, while walking the inside of a hospital, a prompt action when a sudden fit, accident, etc. happen was not completed.

[0007] Moreover, although the ward monitor of Nighttime is made because a nurse goes round, in many cases, this is a small number of nurse's round, a patient may stop being in patrolling the whole over all night in a big ward from the sickroom except giving a nurse a burden and a nurse going round, and a trouble may produce it in locations other than a sickroom. In order to avoid this, when it is equipped with the camera for a monitor for every sickroom and an accident arises, a system which judges it from an image and tells automatically of which sickroom it is an accident is required.

[0008] Drawing 19 is the explanatory view showing the medical exchange equipment using the conventional image sensor shown in JP,5-161613,A, and is exchange equipment for supervising the condition of the patient on a bed. In drawing, the fiber grating which 15 divides into a 2-dimensional grid-like pattern the infrared laser light which carried out incidence, and carries out outgoing radiation of the spot beam, and 16 are frame memories which capture the image with which a spot beam and 17 photoed the patient on a bed, and 18 photoed the reflective spot beam. The location data of the reflective spot beam 19 in the condition that there is no patient on a bed according to this equipment, By comparing with a frame memory the location data of each reflective spot beam 20 memorized for every fixed time amount, detecting a migration spot, and recognizing the \*\* absent of the patient on a bed, a location, and a near motion from the migration situation of this spot A patient's condition is supervised, such as judging automatically the case where a patient will be in a normal condition. However, it was difficult to use as a system which the medical exchange equipment using the above conventional image sensors becomes large-scale inevitably, is not suitable for using as supervisory equipment of the patient of all sickrooms, and supports a sickroom monitor.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As mentioned above, there were various troubles, using the image sensor, every patient's bed circumference supervised and the conventional equipment which supports the activity of an inpatient's every day was expected the equipment which reads a demand of a patient in actuation of a patient and supports the activity. However, since conventional medical exchange equipment as shown, for example in drawing 19 was large-scale, a fine image change of intravenous drip termination etc. could not be detected, or change of local images, such as a motion of a hand, could not be detected, and the system which is difficult for using as a support system of an activity an inpatient's every day, and supports an activity of everything of an inpatient finely was not realized. Moreover, also in the conventional equipment which supports an inpatient's monitor, since a patient was not able to be specified from a face image etc., there is no system which always grasps the motion of the patient in a hospital and a sickroom, and only the inadequate monitor of it was completed.

[0010] This invention is made in order to cancel the above troubles, and it aims at offering the equipment which supports finely an activity of everything about an inpatient's bedside or the Innai migration by detecting change of the condition of the medical equipment of the bed circumference certainly, or detecting actuation of a gesture etc. Moreover, grasp of the behavior of the inpatient of sickrooms, such as grasp of the location of the inpatient who is moving in the inside of a hospital, or Nighttime, etc. is aimed at offering the equipment which supports the monitor of everything about a patient by detecting a motion of the patient in a hospital and a sickroom.

[0011]

[Means for Solving the Problem] The medical exchange equipment by the 1st configuration of this invention photos the inpatient's in a hospital specific object of the bed circumference, and is equipped with the image-processing section which performs predetermined processing to a photography image, the measuring detecting element which reads the target characteristic quantity in

the processing image of the above-mentioned image-processing section, and the quantum detection section which detects whether the characteristic quantity which the above-mentioned measuring detecting element read reached the set point.

[0012] The medical exchange equipment by the 2nd configuration of this invention photos the inpatient of the predetermined location in a hospital, and it has the quantum evaluation section which changes to the characteristic quantity for operating the object which exists around a patient the actuation which has recognized in the image-processing section which performs predetermined processing to a photography image, the recognition section of operation which recognizes actuation of a patient from the processing image of the above-mentioned image-processing section, and the above-mentioned recognition section of operation.

[0013] The image-processing section which the medical exchange equipment by the 3rd configuration of this invention is attached in an inpatient's machine for migration in a hospital, photos a patient's circumference, and performs predetermined processing to a photography image, A travelling direction is determined from the actuation recognized in the recognition section of operation which recognizes actuation of a patient from the processing image of the above-mentioned image-processing section, and the above-mentioned recognition section of operation, and when an obstruction is in a travelling direction, in order to avoid the above-mentioned obstruction, it has the transit control actuator section which corrects a travelling direction.

[0014] The image-processing section which the medical exchange equipment by the 4th configuration of this invention is attached in two or more predetermined locations in a hospital, photos the inpatient who moves, performs predetermined processing to a photography image, and extracts the above-mentioned patient's description section, It has the patient specification section which specifies the patient who memorized two or more patients' description section, and was photoed in the above-mentioned image-processing section based on the information on the memorized description section, and the patient-monitoring section which supervises the migration situation in the hospital of the patient specified in the above-mentioned patient specification section.

[0015] The image-processing section which the medical exchange equipment by the 5th configuration of this invention photos the sickroom of the ward for inpatients in a hospital, and performs predetermined processing to a photography image, The behavior detecting element which detects the motion in a sickroom from the photography image of the above-mentioned image-processing section, If the motion which analyzed the image of an image field including the motion detected by the above-mentioned behavior detecting element, memorized the behavior specification section which distinguishes a motion of a patient or except [ its ], and two or more patients' description section, and was specified in the above-mentioned behavior specification section is a motion of a patient Based on the information on the memorized description section, it has the patient specification section which specifies the patient in the above-mentioned image field.

[0016]

#### [Embodiment of the Invention]

Gestalt 1. drawing 1 of operation is the block diagram showing the configuration of the medical exchange equipment by the gestalt 1 of operation of this invention, and consists of three parts of the image-processing section 1, the measuring detecting element 2, and the quantum detection section 3. The image-processing section 1 containing an image sensor captures the image centering on the medical equipment which exists on a patient's the outskirts of a bed, and performs edge processing to a photography image. As an example of the image sensor used with the gestalt of this operation, it is magazine "optical" 1996 year 25 volume 5 No. There is an artificial retina chip carried on 273-274 pages. This image sensor can perform processing facilities, such as random access pattern matching of not only an image pick-up function like usual CCD but an edge detection and an image field, on a chip, and does not need large-scale arithmetic circuits, such as a computer conventionally needed for equipment. The example of such an artificial retina chip is shown in drawing 2 . As for a sensibility variable cell and 22, in drawing 2 , 21 is [ an input circuit and 23 ] output circuits. By inputting a predetermined control signal into two or more sensibility variable cells 21 arranged by the two-dimensional configuration from an input circuit 22, to the input image W, various image processings, such as random access pattern matching of edge detection and an image field, can be performed on a chip, and the processing image J is obtained through an output circuit 23. The measuring detecting

element 2 projects each pixel value of the output image (edge processing image) from the image-processing section 1 in the fixed direction, and outputs the coordinate of the horizontal position where the value serves as max as characteristic quantity. It judges whether based on the output coordinate of the measuring detecting element 2, it is less than the quantum detection section 3 from the coordinate value set up beforehand.

[0017] As medical equipment of the patient circumference in the gestalt of this operation, intravenous drip is explained as an example. First, the image-processing section 1 captures the image of the image range 8 centering on the oil level 9 of the cylinder 7 of intravenous drip, as shown in drawing 3 (a), and edge processing is \*\*\*\* in \*\*\*\*. The level line in an image is adjusted by this edge processing. Since the oil level in the cylinder of intravenous drip is always level, by the image by which edge processing was carried out as shown in drawing 3 (b), an oil level is always emphasized (the value of a corresponding pixel value is large).

[0018] Next, the measuring detecting element 2 projects horizontally each pixel value of the output image (edge processing image) of the image-processing section 1, obtains the histogram of the pixel value about the vertical direction of an image like drawing 3 (c), and outputs the coordinate value (arrow-head location of drawing 3 (c)) V which takes maximum. As mentioned above, the oil level in a cylinder is always level, and since it is emphasized by edge processing, this output value V supports the residue of current intravenous drip.

[0019] Finally, the quantum detection section 3 performs the comparison with the output value V of the measuring detecting element 2, and threshold T, if it becomes  $V > T$ , it will output the current intravenous drip residue calculated from V, and if it becomes  $V \leq T$ , it will output the message which shows termination of intravenous drip to a patient or a nurse center.

[0020] As mentioned above, intravenous drip termination is automatically detectable from the image which photoed the intravenous drip of the patient circumference. In addition, although the gestalt of the above-mentioned implementation showed what photos intravenous drip as medical equipment of the patient circumference, also when opening and closing a curtain automatically as other application in a bedside according to the strength of the sunlight inserted from an aperture, it is possible to apply the equipment in the gestalt of this operation. That is, since the contrast of the shadow of the window frame projected on the floor of a sickroom etc. is strong when strong sunlight shines in, it can detect from the edge processing image of the gestalt of this operation of this, and automatic closing motion of the curtain can be carried out according to the strength of sunlight.

[0021] Gestalt 2. drawing 4 of operation is the block diagram showing the configuration of the medical exchange equipment by the gestalt 2 of operation of this invention, and consists of three parts of the image-processing section 1, the recognition section 4 of operation, and the quantum evaluation section 5. The image-processing section 1 containing an image sensor captures an image including actuation of a patient, performs predetermined processing, and obtains an edge image. By using the above-mentioned artificial retina chip as an image sensor here, an edge processing image is easily obtained as an output image. The recognition section 4 of operation classifies actuation of a patient from the processing image of the image-processing section 1. The quantum evaluation section 5 is changed into a parameter required for object control of the patient circumference according to the classification of the recognition section 4 of operation.

[0022] The gestalt of this operation explains the example which adjusts the inclination and height of a bed according to a gesture. First, in the image-processing section 1, an image including a motion of a hand is captured and edge processing is performed. The recognition section 4 of operation analyzes a motion of the processed image, distinguishes whether it is the signal of inclination change or height change, respectively, and changes into the parameter of include-angle change or height change, respectively it in the quantum evaluation section 5. [ it ] Drawing 5 is a flow chart which shows actuation of the medical exchange equipment by the gestalt of this operation, and drawing 6 is an explanatory view for explaining this flow chart. The image-processing section 1 captures an image including a motion of drawing 6 (a) or a hand as shown in (b) (step ST 1). The recognition section 4 of operation calculates an optical flow as shown in drawing 6 (c) or (d) to a motion of each hand to the processing image outputted from the image-processing section 1 (step ST 2). This optical flow count is calculable using the algorithm of the optical flow in the migration object-recognition approach of a publication to JP,4-241077,A. Furthermore, in order that the recognition section 4 of

operation may detect the inclination change or height change of a bed about accommodation. It has the rotation detection filter or advancing-side-by-side detection filter of an optical flow as shown in drawing 6 (e) or (f), respectively. It applies to the optical flow which had each above-mentioned filter calculated, respectively (steps ST3 and ST4), and the value of each application value R and F acquired as a result is compared, and it inclines or judges whether it is height change (steps ST5-ST10). Each arrow head in an optical flow and a filter is regarded as a vector, and an inner product is calculated between the vectors which correspond in location, and, specifically, let total of the inner product value acquired as a result be each filter application value R and F. These values turn into a reference value of how many advancing-side-by-side components [ a rotation component or ] are contained in an optical flow. if it becomes  $R > F$  to the application value of these filters (step ST 5) and R will exceed a threshold TR (step ST 6) -- the recognition section 4 of operation -- inclining -- change and a judgment (step ST 8) -- otherwise, -- coming -- if F exceeds threshold TF (step ST 7), it will judge with height change similarly (step ST 10). It judges with having no change except these (step ST 9). In response to these results, the quantum evaluation section 5 outputs the include-angle change value (step ST 11) or height change value (step ST 12) for accommodation of the bed proportional to the filter application values R or F. Drawing 7 and drawing 8 show that the inclination ( drawing 7 (b)) or height ( drawing 8 (b)) of a bed is adjusted according to the parameter extracted from the motion of a hand as shown in drawing 7 (a) and drawing 8 (a) by the quantum evaluation section 5.

[0023] As mentioned above, it becomes possible by photoing actuation of a patient by the image sensor and changing into the parameter for object control to control an object, without a patient applying the force.

[0024] Moreover, the equipment by the gestalt of this operation can also be applied to closing motion of a curtain instead of accommodation of a bed, and becomes able [ a patient ] to open and close a curtain, gone closing motion of a curtain to sleep on a bed by [, such as a gesture, ] moving a patient's specific part.

[0025] In addition, although the image sensor was considered as the artificial retina chip, the edge processing image was obtained and optical flow count was carried out in the recognition section 4 of operation in the gestalt of the above-mentioned implementation, not using such an image sensor, direct optical flow count may be carried out from the photography image using the usual image sensor.

[0026] Gestalt 3. drawing 9 of operation is the block diagram showing the configuration of the medical exchange equipment by the gestalt 3 of operation of this invention, and consists of three parts of the image-processing section 1, the recognition section 4 of operation, and the transit control actuator section 6. The gestalt of this operation explains the example which steers by gesture the wheelchair used in case a patient moves in the inside of a hospital. First, the image-processing section 1 containing an image sensor photos an image including the actuation which a patient like drawing 10 (a) shows, and performs predetermined processing to a photography image. Here, an edge processing image is obtained as an output image like the gestalt 2 of operation, using for example, an artificial retina chip as an image sensor. Next, the recognition section 4 of operation extracts the direction of empty vehicle chair steering of a patient of operation. For example, an optical flow like drawing 10 (b) is calculated to the output image from the image-processing section 1 like the gestalt 2 of operation, and it considers that each arrow head of an optical flow is a vector, and asks for total of a vector from the whole optical flow, and when the die length of this total vector exceeds the threshold set up beforehand, it considers as the steering direction which searches for the direction which a total vector has. It is also possible to make the direction of an average of a motion vector into the steering direction.

[0027] The transit control actuator section 6 determines the direction to which a wheelchair goes based on the extracted steering direction. Moreover, when an obstruction exists in the direction shown in actuation of a patient, the distance ahead of the decision direction which can be gone on is measured with the distance measuring equipment of the transit control actuator section 6, and a travelling direction is corrected based on measurement distance. Drawing 11 and drawing 12 are the flow charts and explanatory views showing actuation of a transit control actuator section. With the gestalt of this operation, the transit control actuator section 6 equips right and left of a wheelchair

with the image pick-up equipments (it is called a right-and-left eye below) a1 and a2 like drawing 12 (a), picturizes an image by this, and stores image data IL and IR about each right-and-left eye (step ST 21). Furthermore, the transit control actuator section 6 equips the location of a3 with the spot light irradiation device which irradiates an obstruction among drawing 12 (a), and can irradiate spot light from the overhead location of human being in a wheelchair to the obstruction which exists in the steering direction. a4 shows the direction of radiation of spot light. a5, a7, and a9 show human being standing on the locations A, B, and C along the travelling direction of a wheelchair among drawing, respectively. a6 and a -- 8 and 10 show the spot light exposure location in case human being stands on locations A, B, and C, respectively. Furthermore, since the bearing of the exposure axis of a right-and-left eye crosses as shown in a11 and a12, the spot light exposure locations in [ above-mentioned ] three differ on the image of a right-and-left eye. After irradiating spot light (step ST 22), again, a right-and-left eye picturizes the image containing spot light, and stores image data IL\* and IR\* (step ST 23). and the difference of the image data stored about each right-and-left eye -- IL\*-IL and IR\*-IR are calculated. The exposure location of spot light can be pinpointed by being able to specify a part with a strong brightness value by carrying out binarization of these subtraction images with the threshold set up beforehand, for example, calculating the center-of-gravity location (step ST 24). O mark in drawing 12 (b) and + mark in drawing 12 (c) show the spot light exposure location in case human being specified about the right eye and the left eye stands on locations A, B, and C, respectively. The distance to an obstruction (the gestalt of this operation human being) can be presumed by taking into consideration a gap of the specific location of the spot light of this right-and-left eye. The gap vector which goes to a right eye specification location from the left eye specification location of a spot light exposure location here is calculated (step ST 25). or [ keeping away by drawing 12 (d's) -s (f's)'s expressing the gap vector corresponding to locations A, B, and C, respectively, corresponding to a long distance, when a gap vector is facing the right, and corresponding at a short distance in a leftward case ] -- or it shifts and the die length of a vector also increases as it approaches. From this, in consideration of the sense (step ST 26) of a gap vector, in a rightward case, it bypasses to rectilinear propagation, and as it is (step ST 27), when that is not right, it bypasses to the left (step ST 28) or the right. A patient may enable it to choose this detour by button grabbing etc., and may set it to the left or the right beforehand.

[0028] In addition, although the gestalt of the above-mentioned implementation explained the example which steers by gesture the wheelchair used in case a patient moves in the inside of a hospital, the means which shows a travelling direction can also be shown by moving the head besides a gesture. Moreover, with the gestalt of the above-mentioned implementation, although the transit control actuator section 6 measured detection of the obstruction of a travelling direction, and the distance to the above-mentioned obstruction by the approach as shown in drawing 12 , it may detect the phase contrast of the outgoing radiation light to a travelling direction, and the reflected light by the obstruction of this light, and may measure the distance to an obstruction and the above-mentioned obstruction.

[0029] As mentioned above, when a patient shows the travelling direction of a wheelchair by gesture etc., it can steer without applying the force to a wheel, and when it has trouble in a hand, steering becomes possible by the direction being shown with the head. Furthermore, in rectilinear-propagation transit, such as a passage, once is sufficient as direction directions, they can cope with it by measuring the distance to an obstruction and adjusting a travelling direction automatically, also when an obstruction exists on the way, and the burden of wheelchair operation of a patient can be mitigated as much as possible.

[0030] In addition, although the image sensor was considered as the artificial retina chip, the edge processing image was obtained and optical flow count was carried out in the recognition section 4 of operation in the gestalt of the above-mentioned implementation, not using such an image sensor, direct optical flow count may be carried out from the photography image using the usual image sensor.

[0031] Gestalt 4. drawing 13 of operation is the block diagram showing the configuration of the medical exchange equipment by the gestalt 4 of operation of this invention, and consists of three parts of the image-processing section 1, the patient specification section 10, and the patient-monitoring section 11. The image-processing section 1 containing an image sensor captures an image



including the patient 14 who moves like drawing 14 in the inside of a hospital. The above-mentioned artificial retina chip is used as an example of the image sensor used with the gestalt of this operation. Here, an output image is obtained using the pattern-matching function of an artificial retina chip. The patient specification section 10 can specify the inpatient in the photoed image by memorizing beforehand a patient's description section obtained from person images extracted based on a patient's label and a patient's image, such as height and a form, to two or more patients, and collating and carrying out pattern matching of these, and the person image and label in the image photoed in the image-processing section. The patient-monitoring section 11 monitors room according to patient continuously based on the installation location of an inpatient's information specified in the patient specification section 10, and the image sensor which picturized this. Drawing 15 is the patient P1 who is moving a specific story, P2, and P3. The surveillance intelligence of the related patient-monitoring section 11 is expressed. By attaching in head lining, a side attachment wall, etc. of the stairway in the hospital which prepares two or more above-mentioned artificial retina chips, and is shown by drawing 15, or a passage, namely, about the patient P1 in drawing 15 He is a patient P1 about the installation location of the artificial retina chip with which a patient's description section detected using the above-mentioned pattern-matching function among the images caught with the artificial retina chip attached in head lining of the passage during a walk two or more places serves as max. It judges with an existence point. The direction to move is acquired by comparing it of the location detected at last time of day, and the present time of day. [0032] As mentioned above, the medical exchange equipment of the gestalt of this operation can monitor continuously room of the patient who moves in the inside of a hospital, and, thereby, can respond to a patient's emergency promptly.

[0033] Gestalt 5. drawing 16 of operation is the block diagram showing the configuration of the medical exchange equipment by the gestalt 5 of operation of this invention, and consists of four parts of the image-processing section 1, the behavior detecting element 12, the behavior specification section 13, and the patient specification section 10. The image-processing section 1 containing an image sensor captures the image of the range which contains all the patients under sleeping in a midnight sickroom like drawing 17. The artificial retina chip same as an example of an image sensor as the gestalt 4 of the above-mentioned implementation is used. The behavior detecting element 12 detects which part in an image moved by taking the difference of the photography image photoed at last time of day, and that of the present time of day.

[0034] The behavior specification section 13 analyzes the image in the image field where the motion was detected based on the location of the motion detected by the behavior detecting element 12, and distinguishes a motion of a patient or except [ its ]. Specifically, it distinguishes whether it is a motion of human being using the binarization image of the subtraction image calculated by the behavior detecting element 12. Hereafter, it explains using drawing 18. The thing and drawing 18 (c) to which the example of the image with which drawing 18 (a) includes a motion of human being, and drawing 18 (b) carried out binarization of the subtraction image are a histogram which takes the pixel value of a binarization image horizontally and is obtained in total. This histogram is reflecting the strength of the motion detected by each vertical position, and, other than this, or can be distinguished from having a bias compared with the case where it is change of mere lighting conditions in case human being is not in the histogram corresponding to human being's head, a motion of a guide peg, etc. in a motion of a patient by setting up the following conditions, for example. Namely, threshold T0 the peak value of a histogram is indicated to be by the dotted line. When exceeding, it is the vertical position H1 and H2. For example, K1 and K2. When it is outside the trisection location (trisection location to a binarization image) of two perpendicularly it is shown, it judges with their being a motion of human being, as a result a motion of a patient.

[0035] If the motion specified in the behavior specification section 13 is a motion of a patient, the patient specification section 10 is performing pattern matching for the above-mentioned patient in the image field where the motion was detected like the gestalt 4 of operation using the pattern-matching function of an artificial retina chip, and specifies a motion [ which patient ] it is. Consequently, there are few amounts of image processings and they end rather than it performs pattern matching to all the range of an image. By supervising a motion continuously as mentioned above, also when the motion in a patient's sickroom can be detected and a patient leaves the room, it

is possible to specify which patient left by following the motion location currently recorded continuously.

[0036] As mentioned above, by monitoring a sickroom continuously, the behavior of everything of a patient can be supervised, a motion of the patient under sleeping and the patient who comes out of the room at midnight etc. can be grasped, and the burden of the nurse of a late night shift can be mitigated especially.

[0037]

[Effect of the Invention] The image-processing section which photos the inpatient's in a hospital specific object of the bed circumference, and performs predetermined processing to a photography image according to the 1st configuration of this invention as mentioned above, Since it had the measuring detecting element which reads the target characteristic quantity in the processing image of the above-mentioned image-processing section, and the quantum detection section which detects whether the characteristic quantity which the above-mentioned measuring detecting element read reached the set point Change of the condition of the medical equipment of the bed circumference can be detected certainly, and an activity of everything about an inpatient's bedside can be supported.

[0038] Moreover, the image-processing section which according to the 2nd configuration of this invention photos the inpatient of the predetermined location in a hospital and performs predetermined processing to a photography image, Since it had the quantum evaluation section changed into the characteristic quantity for operating the object which exists around a patient the actuation recognized in the recognition section of operation which recognizes actuation of a patient, and the above-mentioned recognition section of operation from the processing image of the above-mentioned image-processing section An activity of everything about an inpatient's bedside is easily supportable with actuation of a gesture etc.

[0039] Moreover, the image-processing section which according to the 3rd configuration of this invention is attached in an inpatient's machine for migration in a hospital, photos a patient's circumference, and performs predetermined processing to a photography image, The recognition section of operation which recognizes actuation of a patient from the processing image of the above-mentioned image-processing section, Since it had the transit control actuator section which corrects a travelling direction in order to avoid the above-mentioned obstruction, when a travelling direction is determined from the actuation recognized in the above-mentioned recognition section of operation and an obstruction is in a travelling direction, the Innai migration of an inpatient is easily supportable with actuation of a gesture etc.

[0040] Moreover, the image-processing section which according to the 4th configuration of this invention is attached in two or more predetermined locations in a hospital, photos the inpatient who moves, performs predetermined processing to a photography image, and extracts the above-mentioned patient's description section, Since it had the patient specification section which specifies the patient who memorized two or more patients' description section, and was photoed in the above-mentioned image-processing section based on the information on the memorized description section, and the patient-monitoring section which supervises the migration situation in the hospital of the patient specified in the above-mentioned patient specification section Since the location of the inpatient who is moving in the inside of a hospital can always grasp and can respond to a patient's emergency promptly, it can contribute to the safety management by the side of a hospital.

[0041] Moreover, the image-processing section which according to the 5th configuration of this invention photos the sickroom of the ward for inpatients in a hospital, and performs predetermined processing to a photography image, The behavior detecting element which detects the motion in a sickroom from the processing image of the above-mentioned image-processing section, If the motion which analyzed the image of an image field including the motion detected by the above-mentioned behavior detecting element, memorized the behavior specification section which distinguishes a motion of a patient or except [ its ], and two or more patients' description section, and was specified in the above-mentioned behavior specification section is a motion of a patient Since it had the patient specification section which specifies the patient in the above-mentioned image field based on the information on the memorized above-mentioned description section, a motion of the patient under sleeping and the patient who comes out of the room at midnight etc. can be grasped, and the burden of the nurse of a late night shift can be mitigated.

---

[Translation done.]

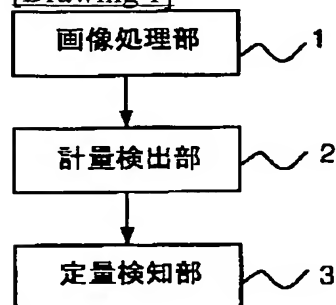
## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

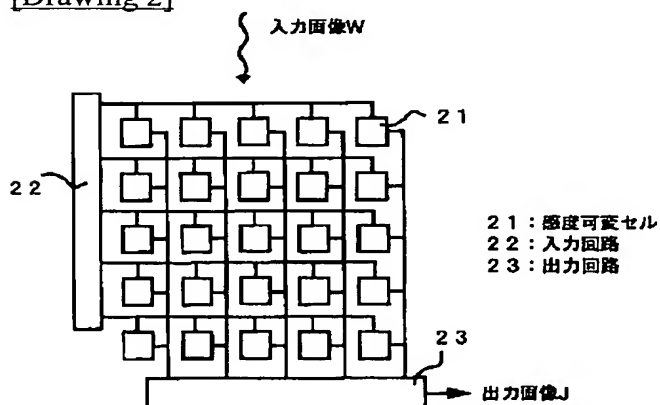
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

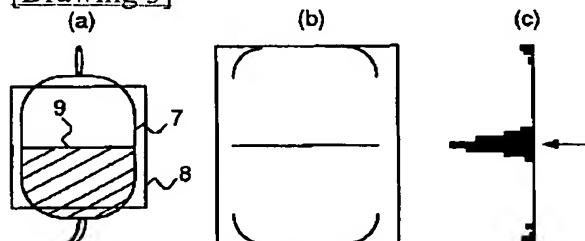
[Drawing 1]



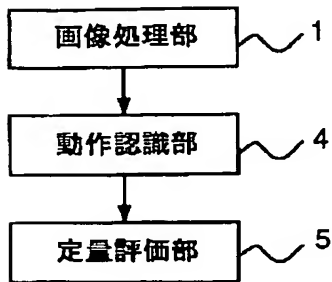
[Drawing 2]



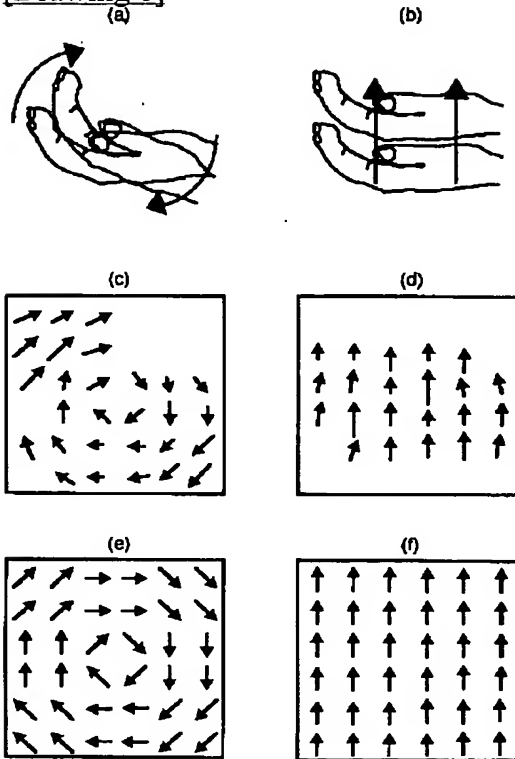
[Drawing 3]



[Drawing 4]



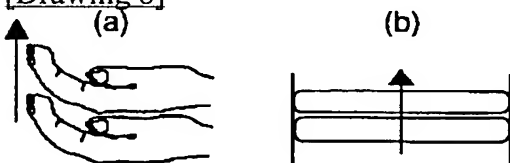
[Drawing 6]



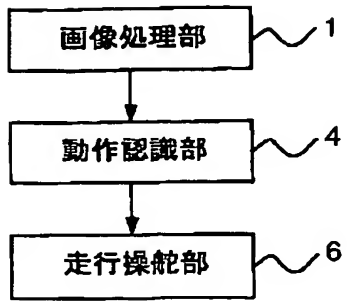
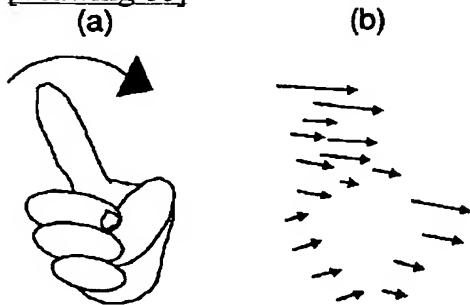
[Drawing 7]



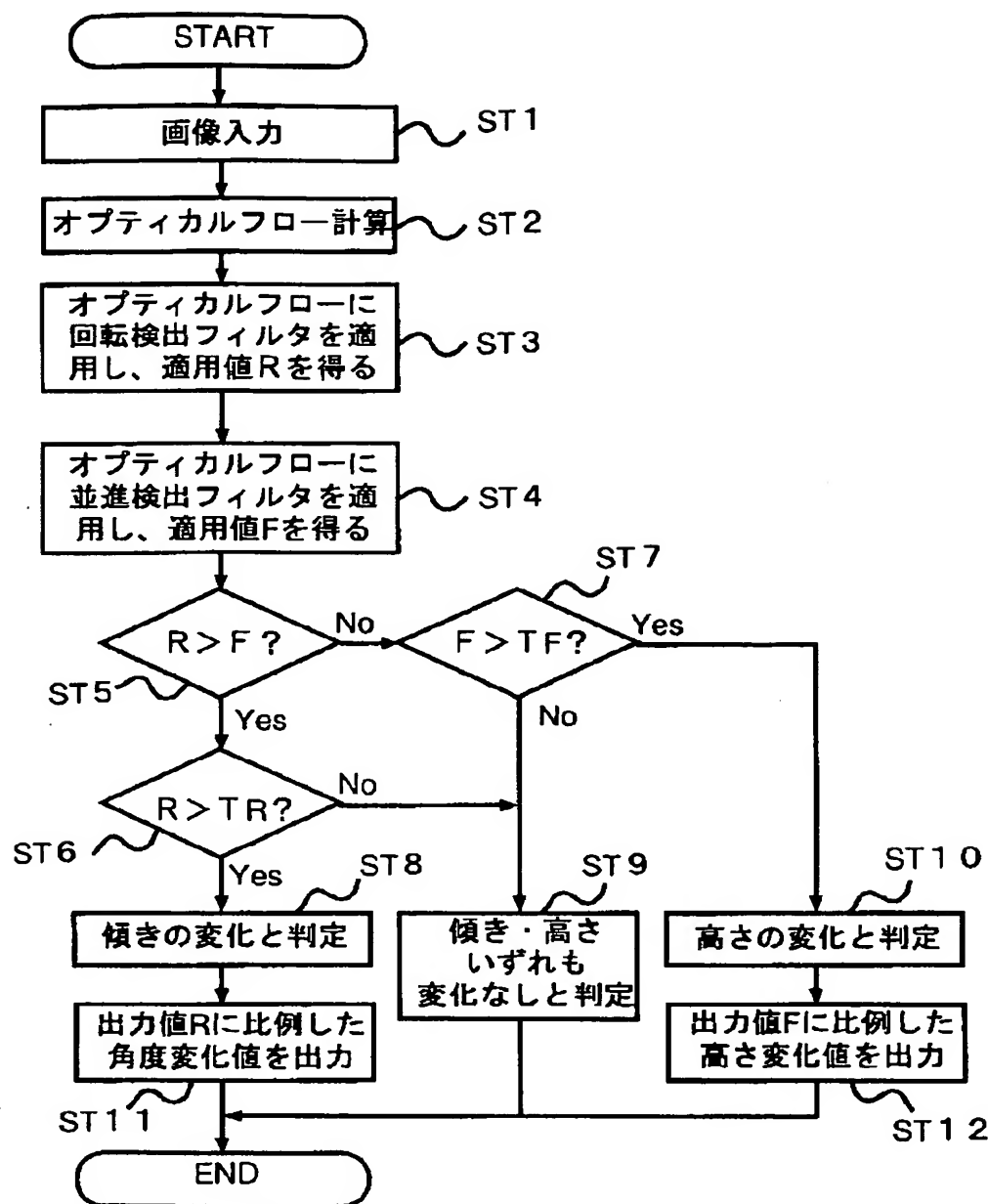
[Drawing 8]



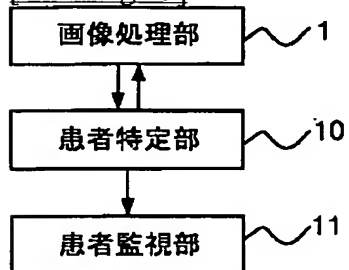
[Drawing 9]

[Drawing 10][Drawing 5]

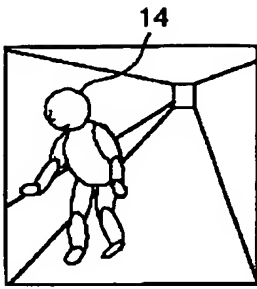




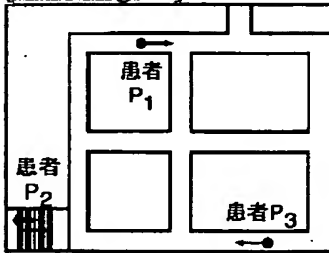
[Drawing 13]



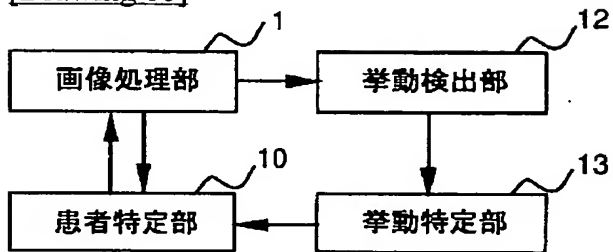
[Drawing 14]



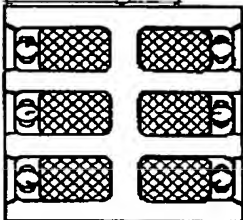
[Drawing 15]



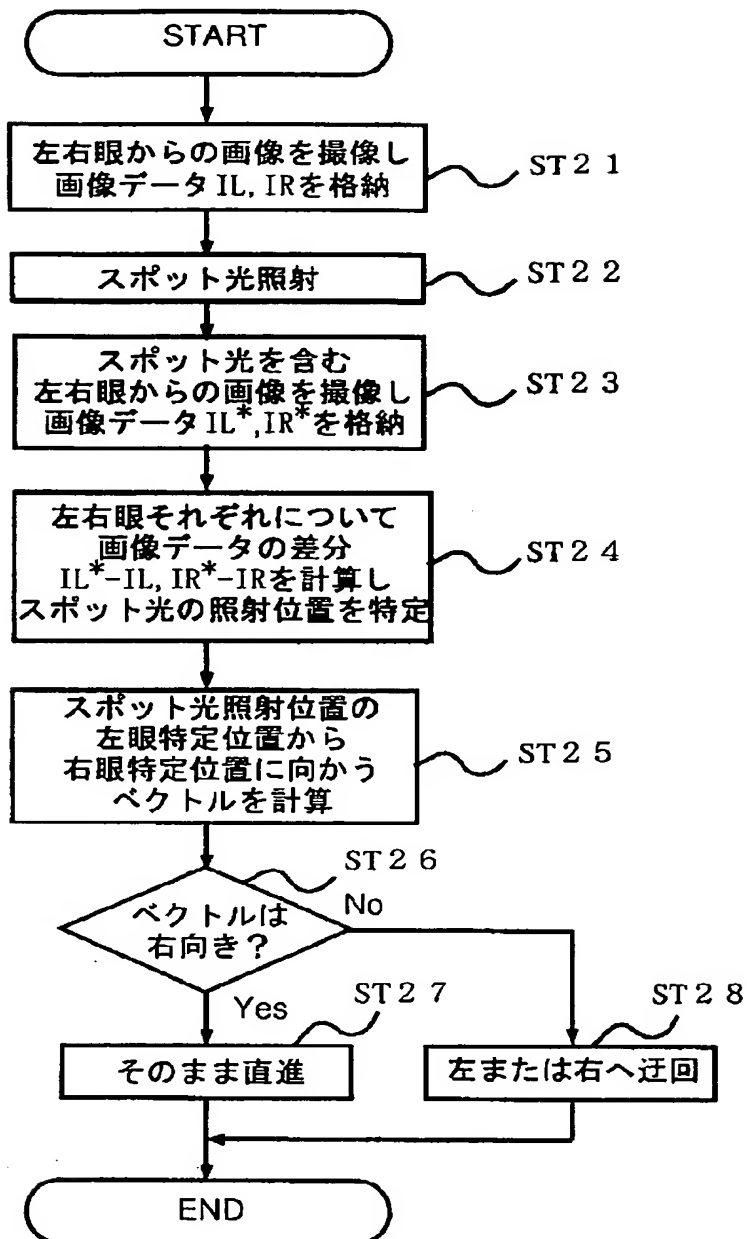
[Drawing 16]



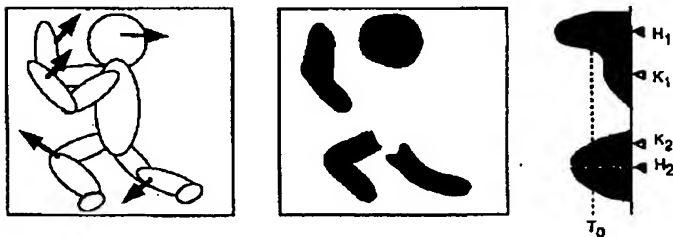
[Drawing 17]



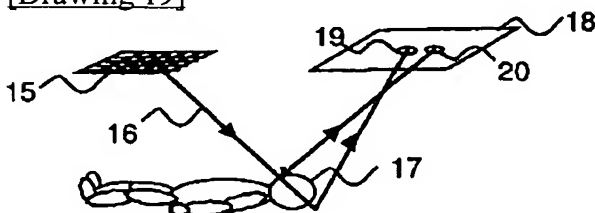
[Drawing 11]



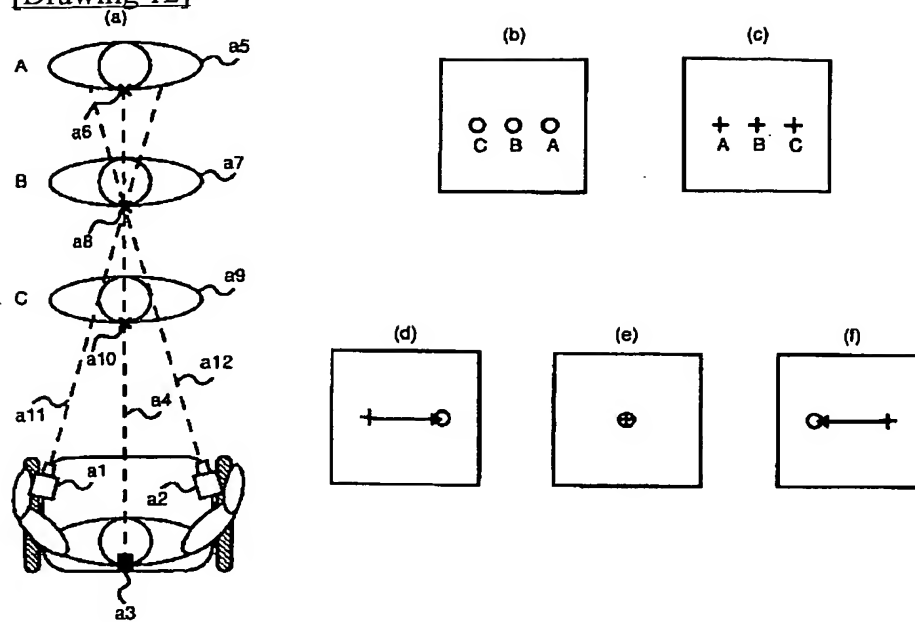
[Drawing 18]



[Drawing 19]



[Drawing 12]



[Translation done.]